

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **63-306395**

(43)Date of publication of application : **14.12.1988**

(51)Int.Cl.

F28D 15/02

(21)Application number : **62-142543**

(71)Applicant : **FUJIKURA LTD
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>**

(22)Date of filing : **08.06.1987**

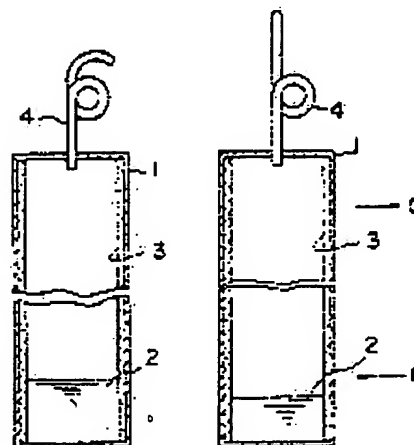
(72)Inventor : **ITO MASAHIKO
MOTAI TSUNEAKI
MOCHIZUKI MASATAKA
KATO TAKAMASA
AIKO HIROAKI
MIYAZAWA YOSHIKAZU
MATSUMURA EIZO**

(54) HEAT PIPE

(57)Abstract:

PURPOSE: To visually and easily determine the action or inaction of a heat pipe by disposing a part of an indicator which changes its shape in response to the temperature or pressure of working fluid vapor inside a sealed container and exposing the rest of it outside the container.

CONSTITUTION: Working fluid 2 is contained in a sealed container 1 which has a wick 3 on its inner surface that generates a capillary pressure. Further, at the heat releasing end of the container 1, a Bourdon tube 4 as an indicator communicates to the inside of the container 1. Under inoperative condition, there is a vacuum inside the tube 4 and its end is curved. Under operative condition in which the lower part of the container 1 is heated and the heat is released from its upper part, the fluid 2 evaporates to increase the pressure inside the container 1, and so, the end of the tube 4 is straightened. Therefore, by way of a transformation of the indicator, the action or inaction of a heat pipe can be visually and easily determined.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-306395

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)12月14日

F 28 D 15/02

1 0 4

C-7380-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 ヒートパイプ

⑭ 特 願 昭62-142543

⑮ 出 願 昭62(1987)6月8日

⑯ 発 明 者	伊 藤	雅 彦	東京都江東区木場1丁目5番1号 藤倉電線株式会社内
⑯ 発 明 者	馬 渡	恒 明	東京都江東区木場1丁目5番1号 藤倉電線株式会社内
⑯ 発 明 者	望 月	正 孝	東京都江東区木場1丁目5番1号 藤倉電線株式会社内
⑯ 発 明 者	加 藤	隆 昌	東京都江東区木場1丁目5番1号 藤倉電線株式会社内
⑯ 発 明 者	愛 甲	宏 明	東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内
⑰ 出 願 人	藤倉電線株式会社		東京都江東区木場1丁目5番1号
⑰ 出 願 人	日本電信電話株式会社		東京都千代田区内幸町1丁目1番6号
⑱ 代 理 人	弁理士 豊田 武久		外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

ヒートパイプ

2. 特許請求の範囲

密閉容器の内部に、蒸発および凝縮を行なって潜熱として熱を輸送する作動流体を封入してなるヒートパイプにおいて、

前記作動流体蒸気の温度もしくは圧力に感応して形態を変える指示器が、その一部を前記密閉容器の内部に位置させかつ他の部分を密閉容器から露出させて設けられていることを特徴とするヒートパイプ。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は密閉容器の内部に封入した作動流体の潜熱として熱の輸送を行なうヒートパイプに関するものである。

従来の技術

ヒートパイプの基本的な構成は、密閉したパイプなどの容器の内部を真空脱気した後に、その容

器内に目的とする温度で蒸発および凝縮を行なう水やフロン(商品名)などの凝縮性の流体を作動流体として封入し、また作動液を還流させるための毛細管圧力を発生する網状体などのウィックを前記容器の内部に配置した構成である。したがって密閉容器の両端部で温度差が生じれば、内部の作動流体が温度の高い部分で蒸発するとともに、その蒸気が温度の低い部分に流れた後、放熱して凝縮し、その結果、作動流体がその蒸発潜熱として熱を輸送する。また凝縮した作動流体は、ウィックのうち作動流体の蒸発の生じる部分での毛細管圧力が低くなるために、ウィックを通して蒸発の生じる箇所に還流し、作動流体がこのような循環流動することにより、継続して熱の輸送を行なう。

しかるにヒートパイプは、その密閉容器において温度差が生じることにより、その内部で作動流体の蒸発および凝縮を伴う循環流動が生じて熱を輸送するものであるから、ヒートパイプが動作しているか否かは外観からは判断することができな

い。また一方、ヒートパイプは、密閉容器の内部に空気などの目的とする温度範囲で凝縮することのない非凝縮性ガスが侵入すると、作動流体の蒸発が阻害されて熱輸送の機能を失うが、非凝縮性ガスの侵入はピンホールなどの極くわずかな欠陥から生じるから、このような不良状態も外観からは判断することができず、また密閉容器内での化学反応により非凝縮性ガスが発生した場合も同様である。すなわちヒートパイプの良否あるいは動作・非動作はその外観に表われないので、ヒートパイプの良否や動作・非動作を目視によっては知ることができない。

そこで従来では、ヒートパイプの良否の判断を行なうために、密閉容器の表面に温度センサーを取付け、密閉容器の表面の温度を検出することにより、熱輸送が生じているか否かの判定を行っていた。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら密閉容器の表面温度は、周囲の雰囲気温度に大きく影響され、必ずしも作動流体の

温度あるいは作動流体の蒸発が生じていることを反映していないから、密閉容器の表面温度を測定する方法ではヒートパイプの良否を正確には判定し得ない問題があった。

この発明は上述した事情に鑑み、熱輸送が所期通りに行なわれているか否かの判定を容易かつ正確に行なうことのできるヒートパイプを提供することを目的とするものである。

問題点を解決するための手段

この発明は、上記の目的を達成するために、密閉容器の内部に封入した作動流体蒸気に感応して形態を変える指示器を設けたことを特徴とするものである。より具体的には、この発明は、密閉容器の内部に、蒸発および凝縮を行なって潜熱として熱を輸送する作動流体を封入してなるヒートパイプにおいて、前記作動流体蒸気の温度もしくは圧力に感応して形態を変える指示器が、その一部を前記密閉容器の内部に位置させかつ他の部分を密閉容器から露出させて設けられていることを特徴とするものである。

作 用

この発明のヒートパイプでは、特に異常がなければ、外部からの入熱により作動流体が蒸発し、その蒸気が温度の低い部分に流れて放熱し、かつ凝縮する。したがって指示器は作動流体蒸気の温度もしくは圧力によって形状や色などの形態を変える。これに対して非凝縮性ガスが侵入するなどの異常があった場合には、外部からの入熱によっても作動流体が蒸発しないので、指示器の形態が変化しない。したがって指示器の形態の変化が生じるか否かによってヒートパイプの良否あるいはヒートパイプが動作しているか否かを視覚的に知ることができる。

実施例

つぎにこの発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図(A)(B)はこの発明の一実施例を示す概略的な断面図であって、密閉容器1の内部には、真空脱気した状態で水などの凝縮性の作動流体2が封入され、またその密閉容器1の内周面に

は、金網などの毛細管圧力を生じさせるウィック3が添設されている。さらに密閉容器1のうち使用状態で放熱部とされる端部(第1図では上端部)には、指示器としてのブルドン管4が密閉容器1の内部に連通させて取付けられている。

第1図(A)は動作していない状態であって、密閉容器1の内部が真空状態になっているから、ブルドン管4の先端部が湾曲している。これに対して第1図(B)は、密閉容器1の下端部に熱Qを与えかつ上端部から熱Qを放熱させている動作状態であり、この状態では作動流体2が蒸発して密閉容器1の内部圧力が高くなっているから、ブルドン管4の先端部が作動流体蒸気の圧力によって直線状に延びる。したがって第1図に示すヒートパイプでは、ブルドン管4の形状に基づいて作動流体2の蒸発が生じているか否か、すなわちヒートパイプが動作しているか否かを視覚的に知ることができる。

なお、ヒートパイプは一般に、真空脱気の後には、作動液の注入を細管を介して行なうことにより製

造するが、上記の構成であれば、前記ブルドン管4を注液のための細管として使用することができる。

第2図(A)(B)はこの発明の第2の実施例を示す概略的な断面図であって、ここに示すヒートパイプは指示器としてベローズ5を用いたものである。すなわち密閉容器1の上端部に、上端を封止したベローズ5が密閉容器1の内部に連通させて取付けられている。

したがってこのヒートパイプでは、動作していない状態すなわち作動流体2の蒸発が生じていなければ、密閉容器1の内部が真空状態であるために第2図(A)に示すようにベローズ5が収縮しており、これに対して作動流体2の蒸発が生じる動作状態では、密閉容器1の内部圧力が高くなることにより、ベローズ5が第2図(B)に示すように伸び上がり、その結果、ベローズ5の形状に基づいてヒートパイプが動作しているか否かを視覚的に知ることができる。

第3図(A)(B)はこの発明の第3の実施例

を概略的に示す図であり、ここに示すヒートパイプは単動シリンダタイプの指示器を用いたものである。すなわち密閉容器1の上端部に、少なくとも外周壁を透明とした有底円筒状のチューブ6がその開口端を密閉容器1に連通させて取付けられており、そのチューブ6の内部にはピストン7が摺動自在に内蔵され、かつそのピストン7の上側にピストン7を下方すなわち密閉容器1側に押圧するスプリング8が配置されている。

したがって第3図に示すヒートパイプでは、作動流体2の蒸発が生じない非動作時には、密閉容器1の内部が真空状態であるために、ピストン7が第3図(A)に示すように下側に下がっており、また作動流体2が蒸発している動作時には作動流体蒸気の圧力によってピストン7が第3図(B)に示すように上側に押し上げられ、したがってピストン7の位置によってヒートパイプが動作しているか否かを視覚的に知ることができる。

以上述べた各実施例は、作動流体蒸気の圧力に感応して形状を変える指示器を用いた例であるが、

この発明は作動流体蒸気の温度に感応して形状を変える指示器を用いた構成とすることもできる。第4図(A)(B)はその例を示す略解図であって、ここに示すヒートパイプは作動流体蒸気の温度に感応して形状を変える線状の感熱素子9、例えばバイメタルや形状記憶合金線などの感熱素子9を、密閉容器1の上端部にかつ一部を密閉容器1の内部に挿入して取付けたものである。

したがって第4図に示すヒートパイプでは、作動流体2が蒸発していなければ、感熱素子9が加熱されないで、その形状は第4図(A)に示すように湾曲したままとなり、これに対して作動流体2が蒸発すると、感熱素子9が作動流体蒸気から熱を受けるためにその形状が第4図(B)に示すように直線状になる。その結果、第4図に示すヒートパイプでは感熱素子9の形状に基づいて動作しているか否かを視覚的に判定することができる。なお、第4図に示すヒートパイプにおいて感熱素子9を形状記憶合金によって構成した場合に、非動作時に感熱素子9に外力を与えて変形さ

せておく必要がある。また、感熱素子は必ずしも形状が変化するものに限定されず、例えば液晶を用いて色の変化するものとして構成することもできる。

発明の効果

以上の説明から明らかなようにこの発明のヒートパイプによれば、作動流体蒸気の圧力もしくは温度に感応して形状や色などの形態の変化する指示器を密閉容器の内部から外部に突出させて設けたから、入熱に伴う作動流体の蒸発により指示器が動作してその形態が変化し、また入熱があっても作動流体が蒸発しない場合には指示器の形態が変化せず、したがってヒートパイプの動作・非動作を視覚的に容易に判定することができる。また指示器は作動流体の蒸気に感応するものであるから、周囲の雰囲気温度などに影響されず、したがってヒートパイプの動作・非動作を正確に知ることができる。

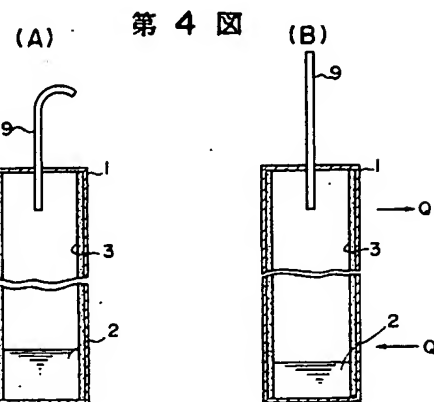
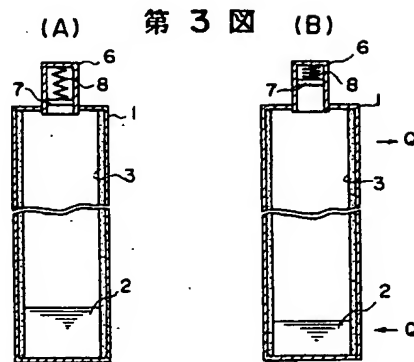
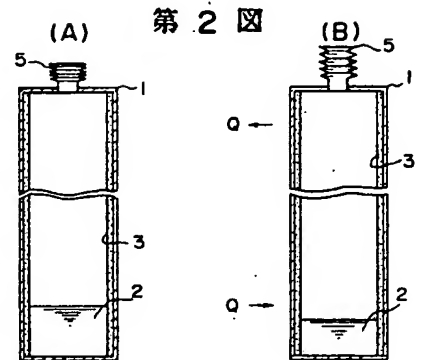
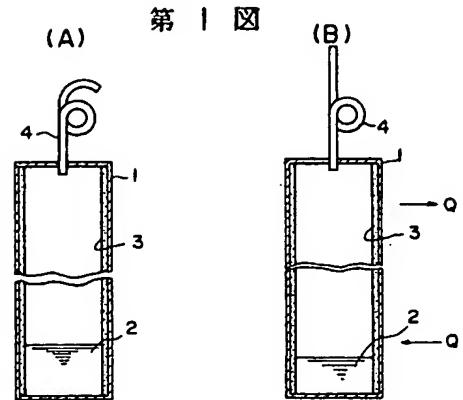
4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図のそれぞれはこの発明の実

施例を示す概略断面図であって、各図の(A)は非動作時の状態を示し、また(B)は動作時の状態を示す。

1…密閉容器、 2…作動流体、 3…ウィック、4…プルドン管、 5…ベローズ、 6…チューブ、 7…ピストン、 8…スプリング、 9…感熱素子。

出願人 藤倉電線株式会社
日本電信電話株式会社
代理人 弁理士 豊田 武久
(ほか1名)



第1頁の続き

⑫発明者	宮 沢	義 和	東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内
⑬発明者	松 村	英 三	東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内